

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-306955

(43)公開日 平成8年(1996)11月22日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L	33/00		H 0 1 L 33/00	A
	51/00			N
H 0 5 B	33/04		H 0 5 B 33/04	
			H 0 1 L 29/28	

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平8-122823

(22)出願日 平成8年(1996)4月22日

(31)優先権主張番号 4 3 3 9 0 9

(32)優先日 1995年5月2日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 390009597

モトローラ・インコーポレイテッド
MOTOROLA INCORPORAT
RED

アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、
イースト・アルゴンクイン・ロード1303

(72)発明者 トーマス・ビー・ハーベイ、ザ・サード
アメリカ合衆国アリゾナ州スコッツデー
ル、ノース・80ス・ウェイ8919

(72)発明者 フランキー・ソー
アメリカ合衆国アリゾナ州テンピ、ウエス
ト・コール・デ・カバロス195

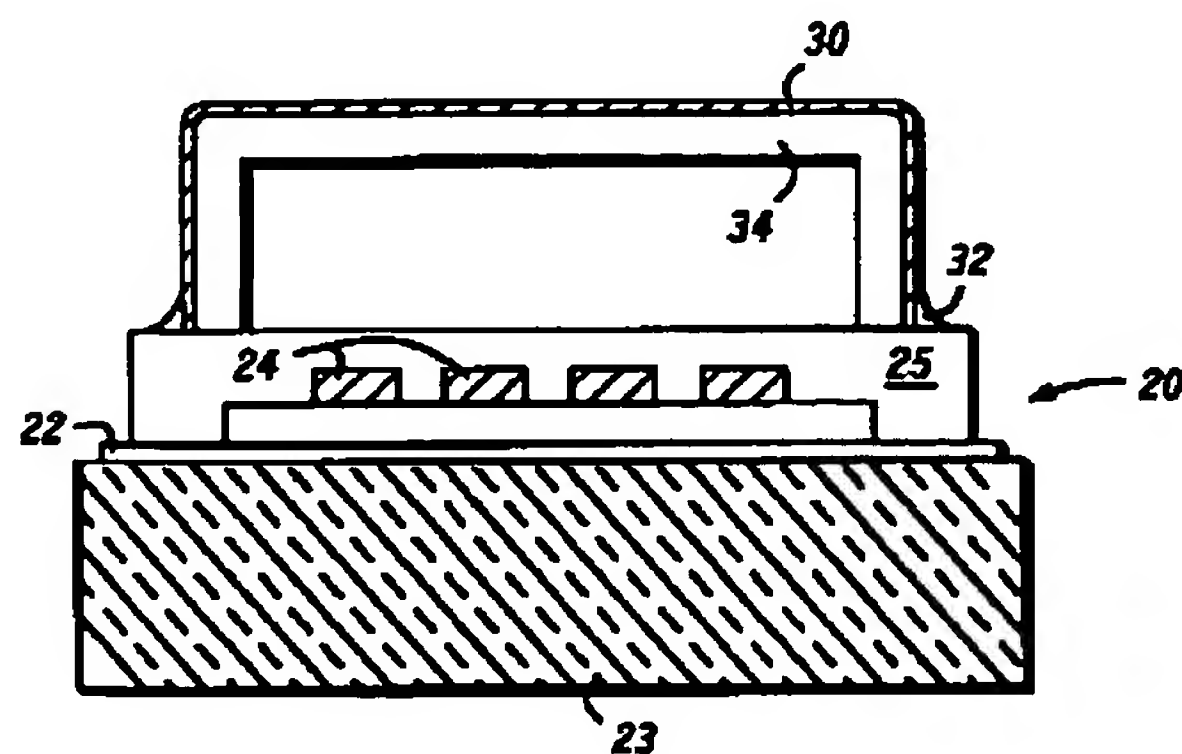
(74)代理人 弁理士 大貫 進介 (外1名)

(54)【発明の名称】 有機素子のパシベーション

(57)【要約】

【課題】 比較的低温で有機素子にパシベーションを行う方法を提供する。

【解決手段】 支持基板(23)上に配置された有機素子(24)にパシベーションを行う方法は、誘電体物質の低温堆積膜(25)を用いて有機素子(24)にオーバーコートを行う段階と、誘電体物質(25)を覆うように無機層(30)を密閉状に係合し(32)、有機素子(24)に実質的にハーメティック・シールを施す段階とを含む。典型的な実施例では、誘電体層(25)はSiO₂であり、無機層はメタル缶(30)である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】有機素子にパシベーションを行う方法であって：支持基板（23）上に有機素子（24）を設ける段階；誘電体物質の低温堆積膜（25）を用いて、前記有機素子にオーバーコートを実施段階；および前記誘電体物質（25）を覆うように無機層（30）を密閉状態に係合し（32）、前記有機素子（24）に実質的にハーメティック・シールを実施段階；から成ることを特徴とする方法。

【請求項2】有機素子にパシベーションを行う方法であって：支持基板（23）上に有機素子（24）を設ける段階；低温誘電体物質（25）を用いて、前記有機素子にオーバーコートを実施段階；メタル缶（30）を用意する段階；および前記誘電体被膜（25）を覆うように前記メタル缶（30）を密閉し、前記有機素子（24）に実質的にハーメティック・シールを実施段階；から成ることを特徴とする方法。

【請求項3】有機素子にパシベーションを行う方法であって：支持基板（23）上に有機素子（24）を設ける段階；メタル缶（30）を用意する段階；および低温密閉物質（32）を用いて、前記有機素子（24）を覆うように前記メタル缶（30）を密閉し、前記有機素子（24）に実質的にハーメティック・シールを実施段階；から成ることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は有機素子(organic device)に関し、更に特定すれば、パシベート有機素子(passivated organic devices)およびパシベーション方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】有機素子、特に有機発光ダイオード(LED)等は、通常、カソードに反応性金属層を用いて、効率的な電子注入を行う電極および低い動作電圧を確保している。しかしながら、反応性金属は、特に動作中に、酸素や水分の影響を受けやすく、金属の酸化は素子の寿命を縮める。通常、長期間の安定性および長寿命を達成するにはハーメティック・シール(harmetic seal)が必要とされる。何種類かのハーメティック・シールが用いられており、その内最も一般的なのは、金属等の無機物質である。

【0003】また、有機素子の有機層が超高温（即ち、一般的に約300℃より高い）には耐えられないという事実の結果、有機素子の製造およびパシベーション(pasivation)において更に別の問題が発生する。多くの場合、有機層の臨界温度に近付けることでさえ、特に、比較的長時間にわたって高温を維持する場合、有機物質を劣化させ、信頼性低下および／または短寿命化を招くことになり得る。

【0004】有機素子にハーメティック・シールを施す

近年のプロセスは、セラミックや金属のような無機物質を用いて、それらをオーバーコート(overcoat)し、ハーメティック・シールを達成している。しかしながら、有機素子は、通常セラミックや金属の堆積に必要とされる高温には非常に敏感である。したがって、セラミックまたは金属物質を堆積する際には、通常PECVD方法を用いて、低温基準を満たさなければならない。この密閉方法に伴う主な問題は、PECVDによる堆積の間、有機素子が放射損傷(radiation damage)を受ける可能性が非常に高いことである。

【0005】したがって、有機素子にハーメティック・シールを施す、比較的安価で便利な方法を考え出すことができれば、非常に望ましい。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、有機素子にパシベーションを行う新規で改良された方法を提供することである。

【0007】また、本発明の目的は、比較的低温で有機素子にパシベーションを行う新規で改良された方法を提供することである。

【0008】本発明の別の目的は、有機素子にパシベーションを行う新規で改良された、比較的便利で安価に実施できる方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述のおよびその他の問題点の少なくとも部分的な解決、ならびに上述のおよびその他の目的の実現は、支持基板上に配置された有機素子にパシベーションを行う方法において達成される。この方法は、誘電体物質の低温堆積膜で有機素子をオーバーコートする段階と、誘電体物質上に無機層を密封状態に係合し、有機素子に実質的なハーメティック・シールを実施段階とを含む。

【0010】典型的な実施例では、誘電体層はSiO₂であり、無機層はメタル缶(metal can)である。また、実施例によっては、ゲッタ物質(getter material)をメタル缶内に与え、残留する酸素または水分を全て除去し、漏入する可能性がある少量も排除することによって、有機素子の寿命を更に延長することも可能である。

【0011】図面を参照すると、同様の記号は種々の図全体で同様の部分を示している。

【0012】

【発明の実施の形態】具体的に図1を参照する。基板10が図示されているが、本具体的実施例では、ガラス、クォーツ、透明な半導体物質等のような透光性物質である。典型的な有機発光ダイオード12(LED)が基板10上に配置されている。この場合、通常、種々の有機LED製造方法のいずれかによって基板10上にLED12を直接作成する。

【0013】本具体例では、LED12は、インディウム-錫-酸化物(ITO)等のような透明導電性物質14の

薄膜を含み、基板10の表面上に堆積されている。有機エレクトロルミネセンス層16が、いずれかの好都合な手段によって、導電層14の表面上に堆積されている。当業者には理解されようが、有機エレクトロルミネセンス層16は、LED12の活性有機層全体を表わすものであり、1ないし数層の副層(sub-layer)を含む場合がある。金属接点18が有機エレクトロルミネセンス層16の表面上に配置され、LED12のカソードとして機能する。接点18は、少なくとも1層の反応性低仕事関数金属の薄層を含む。この薄層は、上述のように、周囲雰囲気に含まれる酸素や水分の影響を受けやすいので、パシベーションを行って、信頼性および合理的な寿命を与える必要がある。

【0014】本発明にしたがって、1つ以上のLEDにパシベーションを行う方法を図2に示す。図2では、複数のLEDが有機LEDアレイ20の形状で描かれている。当業者には理解されようが、ITOのような透明導電性物質の層22を基板23の表面上に配置する。この基板も透明であり、例えば、ガラス等とすることができる。層22にパターニングを行って行を形成し、この層22の行に複数のLEDを形成する。各LEDの上側金属接点24を接続して列状とすることによって、アレイ20内の各LED個々にアドレス可能とする。

【0015】本具体的実施例の第1工程において、誘電体物質の低温堆積膜25によって、アレイ20にオーバーコート、即ち、封入を行う。誘電体物質の低温堆積膜の典型例は、二酸化シリコン(SiO₂)であり、約10⁻⁴Torrの圧力の下で、酸素(O₂)含有雰囲気において一酸化シリコン(SiO)を蒸発させることによって堆積する。通常、膜25の厚さは、使用されるLEDの種類、および活性層の厚さによって異なる。しかしながら、標準的なLEDを製造すると仮定すれば、約500ないし1500オングストロームの範囲の厚さを有する層であれば、通常、所望の機能を果たすには十分な厚さである。こうして、以下の工程のための付加的な保護を膜25によって与える。

【0016】メタル缶30または同様の不浸透性キャップ(imperious cap)(例えば、金属フォイル、メタライズ・ポリエステル(metallized polyester)のようなメタライズ・ポリマ膜を、膜25上のアレイ20を覆うように密封状に係合する。好適実施例では、アレイ20周囲の膜25の上面に、金属パターン(図示せず)を被着し、メタル缶30を金属パターン上のアレイ20を覆うように配置する。この間、上記構造は膜堆積工程の10⁻⁴Torrの真空状態に維持されている。次に、低温はんだシールを用いて、32においてアレイ20を覆うようにメタル缶30を密封する。この目的に用いられる典型的な低温はんだは、インディウム・ベースドはんだである。特定の用途によっては、また熔融温度が十分低いはんだを用いる場合は、単にメタル缶30を直接基板23の表

面上で密封することも可能である。本開示のために、融点が70℃ないし117℃のインディウムはんだが得られることを注記しておく。

【0017】付加的な保護が必要または望ましい場合、メタル缶30の内側にゲッタ物質膜34を、メタル缶30のライニングとしてまたは膜25の表面上の物質層として、形成することができる。通常、リチウム(Li)またはマグネシウム(Mg)のような仕事関数が低い金属が、ゲッタリング物質として用いられ、メタル缶30内に取り込まれたまたは残留する気体、または密封後にメタル缶30内に漏入する可能性のある少量を吸収する。

【0018】ゲッタリング膜34をメタル缶30に組み込むことによって、少量の漏れが吸収されるため、特定用途によっては、有機接着剤を用いてメタル缶30を膜25等の上に密封することができる。通常、有機接着剤は高温を必要とせず、メタル缶30が適切に膜25に一致すれば、有機接着シール32の厚さは最少となる。

【0019】このように、用途や必要な保護の量に応じて、メタル缶30、誘電体物質膜25、ゲッタリング膜34および異なる種類の密閉物質を、密閉部32において、容易にしかも都合良く、製造プロセスに組み込むことができる。通常、膜25の浸透性(permeability)はアレイ20よりも低く、メタル缶30は実質的に浸透性がないので、かかる構造全体は、単に一層の無機物質で封入しただけの従来の構造よりも、浸透に対する抵抗力が高いことも注記しておく。また、膜25は低温で堆積され、メタル缶30は低温で密閉されるので、封入処理や最終製品の熱サイクルによって、アレイ20が損傷、劣化、あるいはその他の変形(compromise)を受けることはない。更に、本発明は、従来技術の方法および素子よりも生産性の高いプロセスを含む。

【0020】以上本発明の具体的実施例について示し説明してきたが、更に他の変更や改良も当業者には想起されよう。したがって、本発明は図示した特定形態には限定されないものと理解されることを望み、本発明の精神および範囲から逸脱しない全ての変更は、特許請求の範囲に該当することを意図するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】有機発光ダイオードの簡略断面図。

【図2】本発明によるパシベーション方法を例示する、有機発光ダイオード・アレイの簡略断面図。

【符号の説明】

- 10 基板
- 12 LED
- 16 有機エレクトロルミネセンス
- 14 導電層
- 18 金属接点
- 20 有機LEDアレイ
- 22 層
- 23 基板

(4)

特開平8-306955

5

6

- 24 上側金属接点
- 25 低温堆積膜
- 30 金属被覆

- 32 有機接着シール
- 34 ゲッターリング膜

【図1】

【図2】

